

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-236153

(43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.Cl.

H04N 9/74

(21)Application number : 06-046561

(71)Applicant : KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD <KDD>

(22)Date of filing : 22.02.1994

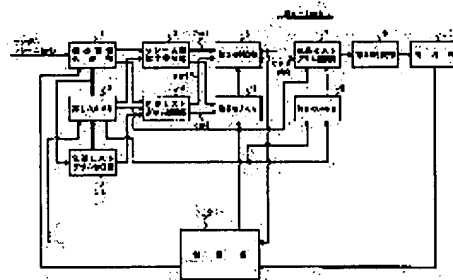
(72)Inventor : NAKAJIMA YASUYUKI

(54) DETECTION OF CUT POINT OF MOVING PICTURE AND DEVICE FOR DETECTING CUT PICTURE GROUP

(57)Abstract:

PURPOSE: To quickly and highly accurately execute cut point detection of automatically detecting the switching of scenes by the timewise change of a luminance component in the reduced picture of a moving picture and the timewise change of correlation of color difference components and to group a cut picture by a color difference correlation value between cut pictures.

CONSTITUTION: A reducing picture processing part 1 outputs a reduced picture of a sampled frame (n+1). An inter-frame luminance difference part 3 finds out the inter-frame difference D_{n+1} of luminance signals between reduced pictures (n+1), (n). A color difference histogram correlation part 4 finds out the histogram correlation value p_{n+1} of color difference signals between the reduced pictures (n+1), (n). A judging part 5 classifies a frame (n) to two sorts, i.e., a non-cut picture and a cut picture, by using the values D_{n+1} , p_{n+1} and D_n , D_{n-1} , p_n , p_{n-1} obtained from a memory 6. A judging part 9 judges a group cut picture based upon the result of a color difference histogram correlation part 7 and displays the judged result on an output part 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.04.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2971724

[Date of registration] 27.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-236153

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 9/74

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-46561

(22) 出願日 平成6年(1994)2月22日

(71) 出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

(72) 発明者 中島 康之

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号 国際

電信電話株式会社内

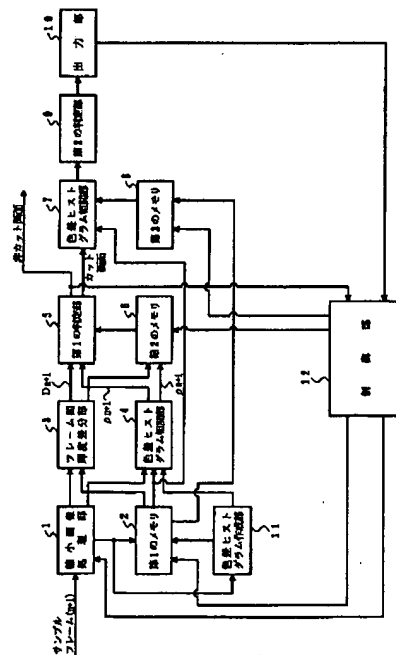
(74) 代理人 弁理士 田中 香樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 動画像のカット点検出およびカット画面グループ検出装置

(57) 【要約】

【目的】 動画像の縮小画像を用いた輝度成分の時間的な変化および色差成分の相関の時間的な変化により、シーンの切り替わりを自動的に検出するカット点検出を高速かつ高精度に行い、また、カット画面間の色差相関値により、カット画面のグループ化を行う。

【構成】 縮小画像処理部1は、サンプルされたフレーム $n+1$ の縮小画像を出力する。フレーム間輝度差分部3は、縮小画面 $n+1$ と n の輝度信号のフレーム間差分 D_{n+1} を求める。色差ヒストグラム相関部4は、縮小画面 $n+1$ と n との間で色差信号のヒストグラム相関値 ρ_{n+1} を求める。判定部5は、前記 D_{n+1} 、 ρ_{n+1} 、さらにメモリ6から得られる D_n 、 D_{n-1} 、 ρ_n 、 ρ_{n-1} を用いてフレーム n を非カット画面とカット画面の2つの種類に分類する。判定部9は、色差ヒストグラム相関部7の結果に基づいて、グループカット画面を判定し、出力部10に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像のカット点検出装置において、
入力された動画像の画面のデータから縮小画像を作る縮
小画像作成手段と、

注目画面 n (ただし、 n は正の整数)、および該注目画
面から時間的に、前後に、1 フレームまたは複数フレ
ーム離れた画面 ($n-1$)、($n+1$) の縮小画像間の輝
度差分を総合して、各フレームに関するフレーム間輝度
差分を求めるフレーム間輝度差分演算手段と、

前記画面 ($n-1$)、 n 、($n+1$) の縮小画像間の色
差信号のヒストグラムから、フレーム間の色差信号ヒス
トグラム相関値を求める色差ヒストグラム相関演算手段
と、

前記注目画面 n のフレーム間輝度差分の、前記画面 ($n-1$)、($n+1$) のフレーム間輝度差分に対する時間
的な変化と、前記注目画面 n の色差ヒストグラム相関値
の、前記画面 ($n-1$)、($n+1$) の色差ヒストグラム
相関値に対する時間的な変化より、注目画面 n のカッ
ト画面を判定するカット画面判定手段とを具備したこと
を特徴とするカット画面検出装置。

【請求項2】 請求項1 のカット画面検出装置におい
て、
前記縮小画像作成手段に入力された動画像が圧縮符号化
された動画像情報である場合、該縮小画像作成手段は該
圧縮符号化された動画像情報の平均値成分データを用い
て前記縮小画像を作成するようにしたことを特徴とする
カット画面検出装置。

【請求項3】 動画像のカット画面グループ検出装置に
おいて、
入力された動画像の画面のフレーム間輝度差分の時間的
な変化と、該色差ヒストグラム相関値の時間的な変化よ
り、カット画面を判定するカット画面判定手段と、
カット画面間の色差信号ヒストグラム相関値を求める第
2 の色差ヒストグラム相関演算手段と、
該カット画面間の色差信号ヒストグラム相関値から、カ
ット画面のグループの判定を行うカット画面グループ判
定手段とを具備したことを特徴とする動画像のカット画
面グループ検出装置。

【請求項4】 請求項3 の動画像のカット画面グループ
検出装置において、
前記カット画面グループ判定手段は、前記第2 の色差ヒ
ストグラム相関演算手段手段によって求められたカット
画面間の色差信号ヒストグラム相関値が予め定められた
値より大きい時に、同一グループのカット画面と判定す
ることを特徴とする動画像のカット画面グループ検出装
置。

【請求項5】 請求項3 の動画像のカット画面グループ
検出装置において、
同一グループと判定されたカット画面は、同一グループ
内で最初に検出されたカット画面と連結して、またはそ

の近辺に子画面の形式で表示するようにしたことを特徴
とする動画像のカット画面グループ検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は動画像のカット点検出お
よびカット画面グループ検出装置に関し、特に、符号化
されていない元のままの動画像情報あるいは符号化され
た動画像情報からなる動画像の切替わりを高速かつ高精
度で検出できる動画像のカット点検出装置、および該カ
ット点と同じシーンの中の切替わりであるか否かの検出
をすることのできるカット画面グループ検出装置に関す
る。

【0002】

【従来の技術】従来、動画像の自動カット点検出装置に
関する技術としては、ブロックごとのカラーヒストグラ
ムの類似度を用いてカット点検出を行う技術がある (例
えば、大辻他、「フィルタを用いた映像カット点検
出」、1993年電子情報通信学会秋期大会 D-264, 19
93)。

【0003】この従来方法においては、各フレーム間で
画素の値があるしきい値 (例えば16) 以上変化した面
積を求め、その面積値が時間的に突出している場合にカ
ット画面としている。また、高精度な検出を行うため
に、フレーム内のすべての画像データを用い、さらにテ
レビ方式のNTSC方式では、1秒間のフレーム数であ
る30フレーム全てについて、各フレームの類似度を測
定、比較してカット点検出を行っている。

【0004】なお、圧縮符号化された動画像のカット点
検出においては、一度画像を完全に復号化して元の画像
に戻してから、上記の検出作業を行うことになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来技術で
は、前述のように、フレーム内のすべての画像データを用
い、さらに全てのフレームについて、各フレームの類
似度を測定、比較してカット点の検出を行っているた
め、処理速度が遅いという問題があった。この問題を解
決するために、フレーム数を例えば1秒間に2フレーム
程度に間引くことも提案されているが、このようにする
と、急な動きが生じても画素変化面積が突出した形とな
り、誤ってカット点の検出を行ってしまうという問題が
生じた。

【0006】また、圧縮符号化された動画像のカット点
検出においては、画像を完全に復元してからカット点検
出処理を開始するため、動画像再生時間とカット点検出
時間とを合わせた時間が必要となり、大量の動画像デー
タベースなどの検出には、実用上大きな制約を受けると
いう問題があった。

【0007】さらに、多量のカット点が発生している場
合、ほぼ同一内容のカットにもかかわらずアングル等の
違いにより表示されたカット画面が含まれることによ

り、動画像を高速に検索することが困難になる。

【0008】本発明の目的は、前記した従来技術の問題点を除去し、検出精度を下げることなく、検出処理時間の短縮化を図ることのできる動画像のカット点検出装置を提供することにある。

【0009】他の目的は、同じシーン内のカット点であると思われるカット画面をグループ化することにより、ユーザがカット画面の検索を能率的に行うことができるカット画面グループ検出装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記した目的を達成するために、請求項1の発明は、動画像のカット点検出装置であって、入力された動画像の画面のデータから縮小画像を作る縮小画像作成手段と、注目画面 n （ただし、 n は正の整数）、および該注目画面から時間的に、前後に、1フレームまたは複数フレーム離れた画面（ $n-1$ ）、（ $n+1$ ）の縮小画像間の輝度差分を総合して、各フレームに関するフレーム間輝度差分を求めるフレーム間輝度差分演算手段と、前記画面（ $n-1$ ）、 n 、（ $n+1$ ）の縮小画像間の色差信号のヒストグラムから、フレーム間の色差信号ヒストグラム相関値を求める色差ヒストグラム相関演算手段と、前記注目画面 n のフレーム間輝度差分の、前記画面（ $n-1$ ）、（ $n+1$ ）のフレーム間輝度差分に対する時間的な変化と、前記注目画面 n の色差ヒストグラム相関値の、前記画面（ $n-1$ ）、（ $n+1$ ）の色差ヒストグラム相関値に対する時間的な変化より、注目画面 n のカット画面を判定するカット画面判定手段とを具備した点に特徴がある。

【0011】また、請求項2の発明は、請求項1のカット画面検出装置において、前記縮小画像作成手段に入力された動画像が圧縮符号化された動画像情報である場合、該縮小画像作成手段は該圧縮符号化された動画像情報の平均値成分データを用いて前記縮小画像を作成するようにした点に特徴がある。

【0012】また、請求項3の発明は、動画像のカット画面グループ検出装置であって、入力された動画像の画面のフレーム間輝度差分の時間的な変化と、該色差ヒストグラム相関値の時間的な変化より、カット画面を判定するカット画面判定手段と、カット画面間の色差信号ヒストグラム相関値を求める第2の色差ヒストグラム相関演算手段と、該カット画面間の色差信号ヒストグラム相関値から、カット画面のグループの判定を行うカット画面グループ判定手段とを具備した点に特徴がある。

【0013】

【作用】請求項1の発明によれば、注目画面 n 、および該注目画面から時間的に、前後に、1フレームまたは複数フレーム離れたサンプル画面（ $n-1$ ）、（ $n+1$ ）のそれぞれのフレーム間輝度差分と、フレーム間の色差信号ヒストグラム相関値とを、画面のデータの縮小画像から求めるようにしている。このため、従来装置のよう

に、毎フレーム毎ではなく、また画素単位の処理を必要としなくなるので、処理量が大幅に減り、高速でカット画面の検出をすることができるようになる。

【0014】また、注目画面 n の前後のサンプル画面（ $n-1$ ）、（ $n+1$ ）のフレーム間輝度差分とフレーム間の色差信号ヒストグラム相関値とを用いて、カット画面を検出しているため、カット画面の検出を正確に行うことができる。

【0015】また、請求項2の発明によれば、圧縮符号化された動画像情報については、平均値成分データのみを用いて検索を行うため、画像の完全な復元作業までの処理を必要とせず、符号化情報の該当データのピックアップのみで検索が可能のため、非常に高速なカット検出処理が可能である。

【0016】また、請求項3の発明によれば、カメラアングルのみが変わって、同様な内容を持つカット点についてはグループ化して表示することにより、能率的な動画像検索が可能になる。

【0017】

【実施例】以下に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【0018】図示されていないサンプリング部において、連続するフレームから、任意の間隔でサンプリングされたフレーム $n+1$ は、縮小画像処理部1に入力される。該縮小画像処理部1では、図3(a)に示されているように、フレーム $n+1$ を例えば8画素×8ラインのブロックに分割し、分割された各ブロックに対して、同図(b)、(c)に示されているように、輝度信号 Y および色差信号 U 、 V の平均値が求められる。これらの平均値により構成される画面は縮小画面として、第1のメモリ2、フレーム間輝度差分部3および色差ヒストグラム作成部11に出力される。

【0019】第1のメモリ2には、前回縮小画像処理部1によって処理された縮小画面 n が格納されている。フレーム間輝度差分部3では、縮小画像処理部1で求められた輝度の縮小画面 $n+1$ と、第1のメモリ2から読み出された輝度の縮小画面 n とにより、輝度信号のフレーム間差分 D_{n+1} が求められる。色差ヒストグラム作成部11では、縮小画面 $n+1$ の色差信号のヒストグラムが求められ、該ヒストグラムは第1のメモリ2に記憶されると共に、色差ヒストグラム相関部4に送られる。

【0020】色差ヒストグラム相関部4では、第1のメモリ2から読み出された縮小画面 n の色差信号のヒストグラムと、色差ヒストグラム作成部11から入力された縮小画面 $n+1$ の色差信号のヒストグラムとから、縮小画面 n と $n+1$ の色差ヒストグラム相関値 ρ_{n+1} が求められる。第1の判定部5では、フレーム間輝度差分部3で得られたフレーム間輝度差分 D_{n+1} 、色差ヒストグラム相関部4で得られた色差ヒストグラム相関値 ρ_{n+1} 、

$$CC_n = \sum_j \sum_k (H_{n,j,k} \times H_{c,j,k}) \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$AC_n = \sum_j \sum_k H_{n,j,k}^2 \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$AC_c = \sum_j \sum_k H_{c,j,k}^2 \quad \dots\dots\dots (14)$$

なお、この時、第3のメモリ8には、フレーム $n-1$ の前カット画面での色差ヒストグラム行列 $H_{c,j,k}$ が格納されていることは、前記図2の説明から明らかである。

【0040】第2の判定部9では、色差ヒストグラム相関部7で得られた相関値 ρ_c により、カット画面間のグループ判定を行う。背景がほぼ同様な場合、色差信号のカット画面間での相関値は高いため、式(15)が満足される時、同一グループのカット点と判定する。

$$\rho_c > T3 \dots (15)$$

出力部10では、カット画面と判定された画面のみを図7(a)のようにディスプレイ上に表示することができる。また、同一グループと判定されたカット画面については、同図(b)のように、同一グループ内で最初に検出されたカット画面の下に子画面の形式で表示することにより、カット画面のグループを判別することができる。また、この表示形式によれば、1画面内に、多数のカット画面を表示することができるので、ユーザはカット画面の検索が容易になると共に、その検索速度を向上することができる。なお、図中の(1)～(n)は、カット画面の番号を示している。

【0041】本発明の実施にあたっては、種々の変形形態が可能である。例えば、縮小画面を求める際の平均値計算については、8画素×8ラインのブロックに限らず、16画素×16ラインや4画素×4ラインなど種々のサイズが適応可能である。

【0042】さらに、高速性が要求される場合には、上記条件式(6)～(10)のうちのいくつかを選択して用いて高速化を図ることが可能である。ただし、この場合、カット画面の未検出や誤検出が多くなることが予想される。

【0043】また、カット画面と判定された画面をカット検出ファイルとして蓄積することにより、後でファイルからカット画面のみを復元、出力することも可能である。

【0044】また、同一グループを示すフラグを付加することにより、同一グループ内のカット画面かどうかを識別して表示することも可能である。

【0045】また、種々のパラメータ $T0 \sim T3$ 、 α 、 β 、 γ 、 θ 、 m 、を変更することにより、未検出や過剰検出の割合を制御することが可能である。

【0046】なお、各パラメータの一例として、以下の値を用いることができる。 $T0 = 10T$ 、 $T1 = 22T$ 、 $T2 = 0.6$ 、 $T3 = 0.85$ 、 $\alpha = 0.2$ 、 $\beta = 0.75$ 、 $\gamma = 0$ 、 $\theta = 32$ 、 $m = 3$ 。ただし、 T は画

面中の輝度信号の総ブロック数である。

【0047】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、時間的に1フレームまたは複数フレーム離れた画面を用いて検出処理を行い、また縮小画像について輝度信号を用いたフレーム間差分および色差ヒストグラム相関値の時間的な変化を用いてカット画面および非カット画面を選別しているため、検索時間は大幅に縮小されるほか、画素単位の細かな雑音や局所的な変化に対しても影響を受けにくく、高精度化を図れるというメリットがある。

【0048】また、フレーム間輝度差分値と色差ヒストグラム相関値の時間的な変化の組合せによりカット点検出を行っているため、さまざまな種類のシーン切替ポイントの検出が可能である。

【0049】さらに、請求項2の発明によれば、圧縮符号化された動画画像情報については、平均値成分データのみを用いて検索を行うため、画像の完全な復元作業までを必要とせず、符号化情報の該当データのピックアップのみで検索が可能のため、非常に高速なカット検出処理が可能である。

【0050】請求項3～5の発明によれば、カメラアングルのみが変わって、同様な内容を持つカット点については、同じシーンのカット点であると判断できる効果、これらのカット画面をグループ化して表示することができる効果、および該表示により、能率的な動画画像検索が可能になるという効果がある。

【0051】本発明を実際に動作させたところ、次のような結果が得られた。すなわち、いくつかのニュースが含まれるテスト動画画像を用いて、ISOで標準化されたMPEG1方式で符号化されたビットストリームについて、サンブルする画面の間隔を15フレームとして、カット画面の検出を行った場合、正しく検出されたカット画面数に対する未検出カット画面の割合(未検出率)は4.9%、本来カット画面ではないのに誤って検出された画面の割合(過剰検出率)は、7.3%であり、総合的には従来の検出装置以上の検出率を得ることができた。

【0052】また、検出時間については、再生時間の1/4程度で処理を終了することができ、従来方式に比べて20倍以上の高速化を図ることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の動画画像のカット画面グループ検出装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1の制御装置の動作の一部を示すフローチ

ャートである。

【図3】 図1の縮小画像処理部の動作の説明図である。

【図4】 色差ヒストグラム行列 $H_{n,j,k}$ の説明図である。

【図5】 色差ヒストグラム行列 $H_{n,j,k}$ の説明図である。

【図6】 図1の第1の判定部の動作の一部を示す説明図である。

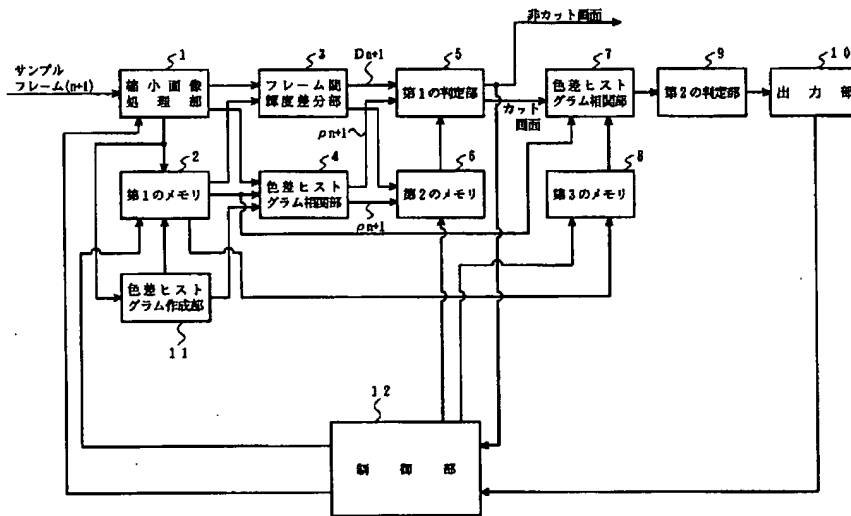
*

*【図7】 図1の出力部の画面に表示される表示例を示す図である。

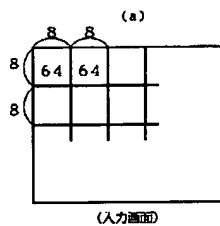
【符号の説明】

1…縮小画像処理部、2…第1のメモリ、3…フレーム間輝度差分部、4…色差ヒストグラム相関部、5…第1の判定部、6…第2のメモリ、7…色差ヒストグラム相関部、8…第3のメモリ、9…第2の判定部、10…出力部、11…色差ヒストグラム作成部、12…制御部。

【図1】



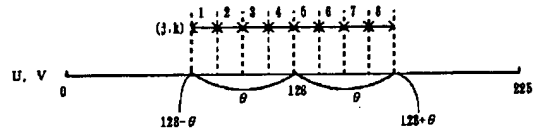
【図3】



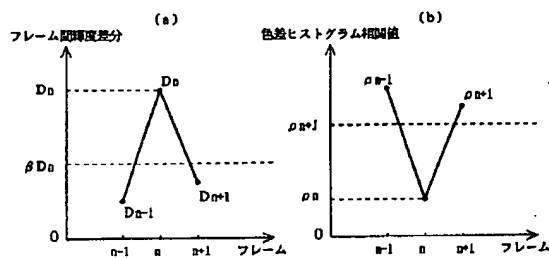
(b)
縮小画面
(1/64)
(輝度信号Y)

(c)
縮小画面
(1/64)
(色差信号U, V)

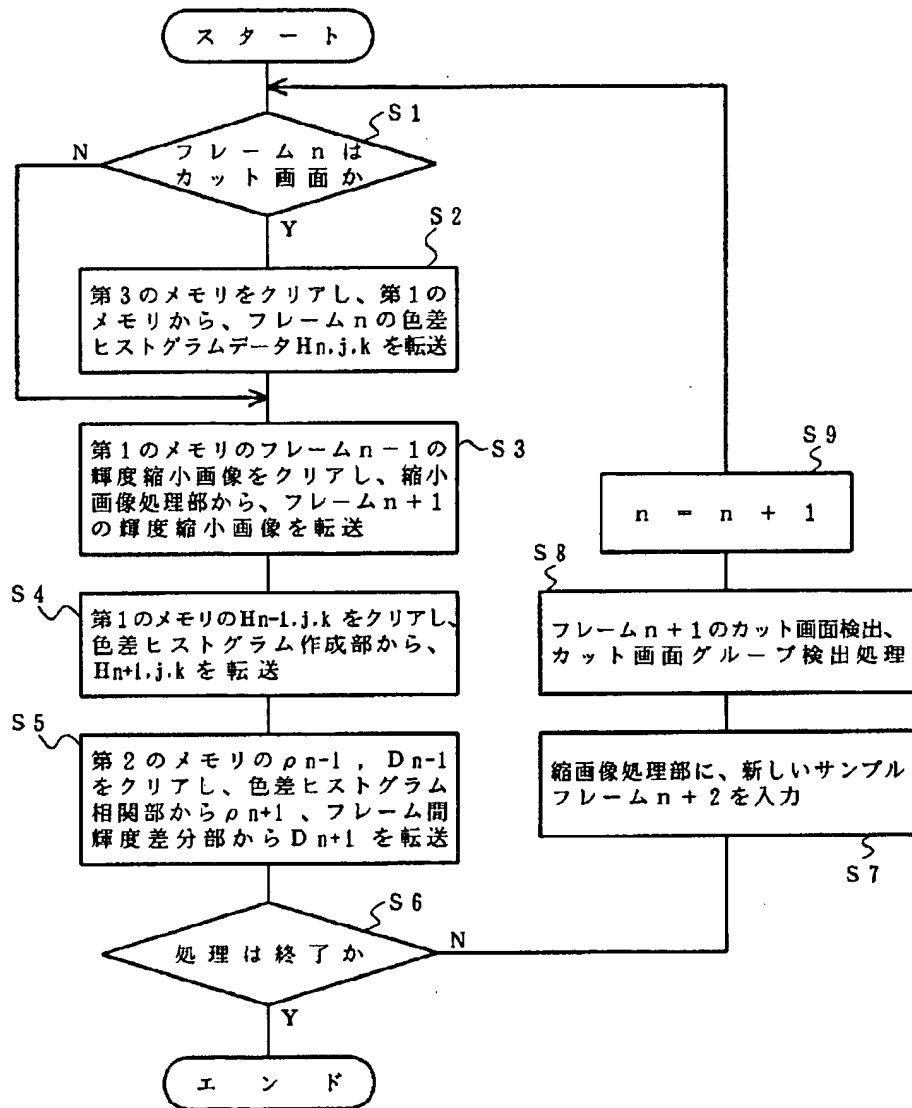
【図4】



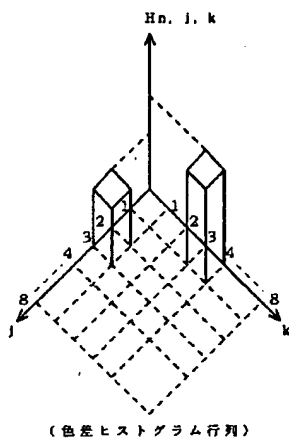
【図6】



【図2】



【図 5】



【図 7】

